

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月11日

出願番号
Application Number: 特願2003-291172
[ST. 10/C]: [JP2003-291172]

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

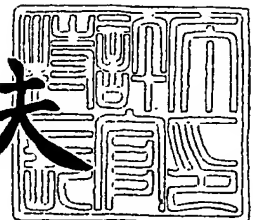
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 J0101547
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29C 39/24
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 唐沢 勲
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 登内 賢一
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
 【代表者】 草間 三郎
【代理人】
 【識別番号】 100095728
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 上柳 雅誉
【代理人】
 【識別番号】 100101650
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塚本 英雄
【代理人】
 【識別番号】 100107076
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 藤綱 英吉
【代理人】
 【識別番号】 100107261
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 須澤 修
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-248877
 【出願日】 平成14年 8月28日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 065489
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109826
 【包括委任状番号】 0203986

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

流体を間欠的に一定量吸引吐出する複数の送液部を並列に配置し、それぞれの前記送液部の吸引吐出のタイミングをずらしてプラスチック原料液を吐出させ、それぞれの前記送液部から吐出されたプラスチック原料液を合流させ、合流させたプラスチック原料液を注型重合型の中に注入することを特徴とするプラスチック原料液の注入方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のプラスチック原料液の注入方法において、

前記送液部の吸引吐出が、柔らかく、弾力性があるチューブを押し出しローラにて順次押し出す吸引吐出、弾性体で構成されるダイアフラムの形状の変化により往復運動を行う吸引吐出及びシリンダの中でプランジャを往復運動させ、シリンダ内の容積を変えることによる吸引吐出から選択されることを特徴とするプラスチック原料液の注入方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のプラスチック原料液の注入方法において、

前記合流させたプラスチック原料液の流路に流体の圧力に応じて流体の容積が変動するアキュムレータが設けられていることを特徴とするプラスチック原料液の注入方法。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 いずれかに記載のプラスチック原料液の注入方法において、

前記合流させたプラスチック原料液の流路にフィルターを介在させることを特徴とするプラスチック原料液の注入方法。

【請求項 5】

プラスチック原料液を蓄える原料タンクと注型重合型の注入口とを接続する注入配管と、前記注入配管の途中に設けられている流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部を備える間欠式定量ポンプとを有し、

前記間欠式定量ポンプが、並列に配置されて同時に駆動され、それぞれの吐出のタイミングがずらされた複数の前記送液部を有し、

前記注入配管が、それぞれの前記送液部の吐出口を相互に接続する合流部を有することを特徴とするプラスチック原料液の注入装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載のプラスチック原料液の注入装置において、

前記間欠式定量ポンプが、ローラーポンプ、ダイアフラムポンプ及びプランジャーポンプから選択されることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載のプラスチック原料液の注入装置において、

前記複数の送液部が、一つの駆動軸で駆動されることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置。

【請求項 8】

請求項 5 ～ 7 いずれかに記載のプラスチック原料液の注入装置において、

前記間欠式定量ポンプの吐出口から後の注入配管に流体の圧力に応じて流体の容積が変動するアキュムレータが設けられていることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置。

【請求項 9】

請求項 5 ～ 8 いずれかに記載のプラスチック原料液の注入装置において、

前記間欠式定量ポンプの吐出口から後の注入配管にフィルタが介在していることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置。

【請求項 10】

請求項 5 記載のプラスチック原料液の注入装置において、

前記注型重合型が、プラスチックレンズを成形する対向する 2 枚の成形型間の空隙を封止して形成され、

前記注入配管の先端に前記注型重合型の注入口に差し込まれる注入ノズルを有すること

を特徴とするプラスチック原料液の注入装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラスチック原料液の注入方法及び注入装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラスチックレンズの注型重合型にプラスチック原料液を注入する等のプラスチック原料液の注入方法及び注入装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プラスチックレンズなどのプラスチック製品を注型重合する際の、プラスチック原料液の注型重合型への注入方法としては、プラスチック原料液の入った圧力容器を圧縮空気で加圧することでプラスチック原料液を圧送し、注入ノズル近傍に設置された注入バルブの開閉で原料の供給を開始、停止する方法が最も一般的である。

【0003】

しかし、プラスチックレンズの原料液は、触媒添加後の時間経過で重合反応が徐々に進行することにより、粘度上昇がおこる。前記した圧縮空気による押し出し注入方法では、粘度上昇によって圧力損失が大幅に増大し、吐出流量が時間の経過と共に徐々に低下してしまう。結果として、プラスチック原料液の充填時間が延びてしまい、生産性が低下するといった問題点があった。

【0004】

そこで、本発明者は、下記の特許文献1で開示されているように、粘度上昇が起こっても流量低下が起きにくい原料供給方式を提案した。図5にその概要を模式的に示す。

【0005】

このプラスチック原料液の注入装置100は、原料タンク2に貯蔵されているプラスチック原料液3を注型重合型4へ送液手段20を用いて注入するものである。プラスチックレンズの物体側の面を規定する成型型41のレンズ成型面と眼球側の面を規定する成型型42のレンズ成型面とを所定の間隔をもって対向させた状態で位置決め保持する。この状態で成型型41の外周面と成型型42の外周面にまたがり、かつ両方の成型型外周面の全周に粘着テープ43を1周以上巻きつけることでキャビティ44を有する注型重合型4を形成する。プラスチック原料液3は、原料タンク2から送液手段20を介し、注入ノズル51へ注入バルブ52を介して送られ、注入ノズル51から注型重合型4の注入口45へ注入される。送液手段20としては、ローラーポンプ、圧電素子を用いたポンプ、容積計量式ポンプ等を用いる。図5では、一例として、送液手段20としてローラーポンプを使った場合の送液回路を示す。ローラーポンプ20は、注型重合型4内にプラスチック原料液3が満たされたのを検知する真空吸引ノズル9を有する満杯検出手段からの信号を受け、駆動軸の回転を停止する。同時に注入バルブ52も閉じられる。原料タンク2とローラーポンプ20の間には微細な異物を捕集するためのフィルタ53が配置されている。

【特許文献1】特開2002-18866号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、ローラーポンプ等の送液手段を用いたプラスチック原料液の注入方法においては、次のような問題点があった。それは、送液手段20で生じる吐出圧の脈動の影響で微細な気泡が発生するという点である。送液手段で生じる吐出圧の脈動は、最大圧と最小圧が周期的に繰り返す脈動波形となる。したがって、原料タンクを圧縮空気で加圧した場合と同じ注入流量を確保しようとすると、圧縮空気を送液する場合より高い圧力が周期的にかかることになる。そのため、最大圧時に注入ノズル51から吐出されるプラスチック原料液3の流量は、圧縮空気を送液される場合の注入流量より多いことになる。レンズの注型重合型4の注入口45は小さいものも存在し、細い注入ノズル51を用いて注入する必要がある。最大圧時には、プラスチック原料液3が注入ノズル51から成型型41、42表面に勢いよくぶつかるため、衝撃により気泡が発生する。また、プラスチック原

料液 3 が注型重合型 4 内に注入されて液面が上昇してきた時の注入流量が大きいと、注入ノズル 51 から吐出されたプラスチック原料液 3 が液面に当たる瞬間に、液面が陥没し、周囲の空気を液中に巻き込むことでも気泡が発生する。注入流量を少なくすれば気泡は発生しないが、充填するまでに要する時間が極端に長くなり、生産性が大幅に低下してしまう。注入時に発生した気泡で、比較的大きい気泡は浮き上がって消滅し、微細な気泡は、発生した位置にとどまる。その状態で、熱や紫外線照射によってプラスチック原料液を硬化させると、硬化後もプラスチックレンズ内部に残ってしまい、気泡不良となる。プラスチックレンズは薄型化・軽量化が進んでおり、高価な高屈折率の原料を使用することが多くなっている。したがって、製造原価に占める原料費の割合は大きく、気泡不良発生による歩留低下は、コストアップの要因となる。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、プラスチック原料液が粘度上昇しても安定して送液できると共に、注入時の気泡の発生を抑制し、生産歩留まりが良好なプラスチック原料液の注入方法及び注入装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明は、第 1 に、流体を間欠的に一定量吸引吐出する複数の送液部を並列に配置し、それぞれの前記送液部の吸引吐出のタイミングをずらしてプラスチック原料液を吐出させ、それぞれの前記送液部から吐出されたプラスチック原料液を合流させ、合流させたプラスチック原料液を注型重合型の中に注入することを特徴とするプラスチック原料液の注入方法を提供する。

【0009】

流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部は、流体の粘度が増加しても一定量を送液できるが、吐出圧が周期的に変動して吐出圧の脈動が発生し、注入時に注入ノズルからプラスチック原料液を吐出させる際に気泡が発生する。並列に配置した複数の送液部のそれぞれの吐出のタイミングをずらせることによって、吐出圧の脈動は、合流後にずれた位相で合成されるため、相互干渉をおこして減衰し、吐出圧は平準化される。これによって、注入ノズルからプラスチック原料液を吐出させる際の気泡の発生を抑制して生産歩留まりを向上させることができる。

【0010】

本発明は、第 2 に、上記第 1 のプラスチック原料液の注入方法において、前記送液部の吸引吐出が、柔らかく、弾力性があるチューブを押し出しローラにて順次押し出す吸引吐出、弾性体で構成されるダイアフラムの形状の変化により往復運動を行う吸引吐出及びシリンダの中でプランジャを往復運動させ、シリンダ内の容積を変えることによる吸引吐出から選択されることを特徴とするプラスチック原料液の注入方法を提供する。

【0011】

流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部として、一般的なこれらの吸引吐出を採用することによって、流体の粘度が増加しても一定量を送液できる。

【0012】

本発明は、第 3 に、上記第 1 又は第 2 のプラスチック原料液の注入方法において、前記合流させたプラスチック原料液の流路に流体の圧力に応じて流体の容積が変動するアキュムレータが設けられていることを特徴とするプラスチック原料液の注入方法を提供する。

【0013】

流体の圧力に応じて流体の容積が変動するアキュムレータを用いることによって、流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部の脈動を吸収し、吐出圧の平準化に寄与できる。

【0014】

本発明は、第 4 に、上記第 1 ～第 3 のプラスチック原料液の注入方法のいずれかにおいて、前記合流させたプラスチック原料液の流路にフィルターを介在させることを特徴とするプラスチック原料液の注入方法を提供する。

【0015】

フィルタを流体が通る際に圧力損失が生じ、流体の流路の抵抗となるため、流路に介在させることによって脈動を吸収し、吐出圧の平準化に寄与できる。

【0016】

本発明は、第5に、プラスチック原料液を蓄える原料タンクと注型重合型の注入口とを接続する注入配管と、前記注入配管の途中に設けられている流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部を備える間欠式定量ポンプとを有し、前記間欠式定量ポンプが、並列に配置されて同時に駆動され、それぞれの吐出のタイミングがずらされた複数の前記送液部を有し、前記注入配管が、それぞれの前記送液部の吐出口を相互に接続する合流部を有することを特徴とするプラスチック原料液の注入装置を提供する。

【0017】

間欠式定量ポンプは、流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部とこの送液部を駆動する駆動部から構成され、流体の粘度が増加しても送液部が一定量を送液できるが、吐出圧が周期的に変動して吐出圧の脈動が発生し、注入時に注入ノズルからプラスチック原料液を吐出させる際に気泡が発生する。並列に配置して同時に駆動される複数の送液部のそれぞれの吐出のタイミングをずらせることによって、吐出圧の脈動は、合流部において合流された後にずれた位相で合成されるため、相互干渉をおこして減衰し、吐出圧は平準化される。これによって、注入ノズルからプラスチック原料液を吐出させる際の気泡の発生を抑制することができる。

【0018】

本発明は、第6に、上記第5のプラスチック原料液の注入装置において、前記間欠式定量ポンプが、ローラーポンプ、ダイヤフラムポンプ及びプランジャーポンプから選択されることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置を提供する。

間欠式定量ポンプとして一般的なこれらのポンプを採用することができる。

【0019】

本発明は、第7に、上記第5又は第6のプラスチック原料液の注入装置において、前記複数の送液部が、一つの駆動軸で駆動されることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置を提供する。

【0020】

送液部を一つの駆動軸で駆動することにより、各送液部間の吸引吐出のタイミングのずれを確実に維持することができる。

【0021】

本発明は、第8に、上記第5～7のプラスチック原料液の注入装置のいずれかにおいて、前記間欠式定量ポンプの吐出口から後の注入配管に流体の圧力に応じて流体の容積が変動するアキュムレータが設けられていることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置を提供する。

【0022】

流体の圧力に応じて流体の容積が変動するアキュムレータを用いることによって、流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部の脈動を吸収し、吐出圧の平準化に寄与できる。

【0023】

本発明は、第9に、上記第5～8のプラスチック原料液の注入装置のいずれかにおいて、前記間欠式定量ポンプの吐出口から後の注入配管にフィルタが介在していることを特徴とするプラスチック原料液の注入装置を提供する。

【0024】

フィルタを流体が通る際に圧力損失が生じ、流体の流路の抵抗となるため、流路に介在させることによって脈動を吸収し、吐出圧の平準化に寄与できる。

【0025】

本発明は、第10に、上記第5のプラスチック原料液の注入装置において、前記注型重合型が、プラスチックレンズを成形する対向する2枚の成形型間の空隙を封止して形成され、前記注入配管の先端に前記注型重合型の注入口に差し込まれる注入ノズルを有することを特徴とするプラスチック原料液の注入装置を提供する。

【0026】

プラスチックレンズの注型重合型を構成する2枚の成型型間の周縁部の隙間は狭いものが存在するため、注入ノズルから注入しなければならず、吐出圧の脈動の影響を受けて吐出する際の高い圧力で吐出させる際に気泡を発生させやすい。そのため、本発明の脈動を平準化させる技術が有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明のプラスチック原料液の注入方法及び注入装置の実施の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0028】

図1は、本発明のプラスチック原料液の注入装置の一実施形態の概略構成を示し、図2(a)は、このプラスチック原料液の注入装置のローラーポンプを示す上面図、図2(b)は、ローラーポンプのポンプヘッドを示す側面図、図2(c)は各ポンプヘッドから押し出された原料液の吐出圧力の変動を示すグラフである。

【0029】

このプラスチック原料液の注入装置1は、原料タンク2の中にモノマーに重合触媒が配合されたプラスチック原料液3が貯蔵され、このプラスチック原料液3を注入配管5を介して間欠式定量ポンプ6で吸引吐出してプラスチックレンズを注型重合するために注型重合型4のキャビティ44内に注入するための装置である。

【0030】

注型重合型4は、プラスチックレンズの物体側の面を規定する成型型41のレンズ成型面と眼球側の面を規定する成型型42のレンズ成型面とを所定の間隔をもって対向させた状態で位置決め保持し、この状態で成型型41の外周面と成型型42の外周面にまたがり、かつ両方の成型型外周面の全周に粘着テープ43を1周以上巻きつけることで、これらの成型型41、42間の空隙が封止されてキャビティ44が形成されている。注型重合型4のプラスチック原料液を入れる注入口45は、粘着テープ43同士が重なっている領域を剥がして形成されている。あるいは、粘着テープ43の所定の位置に予め孔を開けて形成する。プラスチックレンズの注型重合型4を構成する成型型41、42間の周縁部の隙間は例えば凸レンズの場合には狭く、1mm程度の場合がある。そのため、注型重合型4のキャビティ44に原料液を注入口45から注入するには、細い注入ノズル51が用いられる。

【0031】

プラスチック原料液の注入装置1の注入配管5は、原料タンク2の内部の底部に始端が配置され、配管の途中に設けられている間欠式定量ポンプ6によって原料タンク2から原料液3が吸引され、間欠式定量ポンプ6によって吐出された原料液3を終端の注入ノズル51から注型重合型4のキャビティ44に注入する流路となっている。注入配管5には、注入ノズル51に直結して注入ノズル51への送液を開放、停止する注入バルブ52が設けられ、間欠式定量ポンプ6と注入バルブ52の間の流路にフィルタ53及びアキュムレータ54が設けられている。

【0032】

間欠式定量ポンプ6は、流体を間欠的に一定量吸引吐出する送液部7とこの送液部7を駆動する駆動部8から構成されている。この実施形態の注入装置の間欠式定量ポンプ6はローラーポンプが用いられている。ローラーポンプは、チュービングポンプともいい、柔軟かく、弾力性があるチューブを押し出しローラにて順次押し出し、吸引吐出するポンプである。ローラーポンプは、原料液がチューブ内を流れ、直接駆動部と接触することがないため、原料液に不純物を混入させたり、原料液が駆動部を侵すことが無い。

【0033】

本実施形態のプラスチック原料液の注入装置1では、ローラーポンプ6aは、一つの駆動軸に固定された2つの送液部を一つの駆動部で駆動する構造のものが用いられ、駆動部8としての1つの駆動用モータ81と、並列に配置され、駆動用モータ81の駆動軸71

によって同軸で駆動される送液部 7 としての第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7 b で構成される。ポンプヘッド 7 a、7 b は、例えば 3 個の押し出しローラ 7 2 が駆動用モータ 8 1 の駆動軸 7 1 に結合されている回転板の周縁部に等間隔でそれぞれ回転可能な状態で取り付けられている。押し出しローラ 7 2 の行程の周縁に沿って配置されている柔軟かく、弾力性があるチューブ 7 3 を駆動用モータ 8 1 によって駆動される回転板の回転に伴って押し出しローラ 7 2 が順次押圧するようになっている。駆動用モータ 8 1 は、注入流量コントロールを行うため、回転速度制御可能なモータが用いられる。回転速度制御は、インバータによる周波数制御やサーボモータやステッピングモータによっておこなわれる。

【0034】

注入配管 5 は、ローラーポンプ 6 a の吸い込み側で分岐してそれぞれの第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7 b の吸引側に接続され、これらのポンプヘッド 7 a、7 b に原料液を供給し、これらのポンプヘッド 7 a、7 b の吐出側で分岐が相互に接続され、ポンプヘッド 7 a、7 b によって吐出されたプラスチック原料液 3 は合流部 10 で合流する。

【0035】

図 2 (a) に示すように、第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7 b は、押し出しローラ 7 2 の相対位置が相互にずらして駆動軸 7 1 に取り付けられている。図 2 (b) に示すように、例えば、第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7 b は、共に回転中心から放射状に 120° の角度で均等に分割した位置に 3 個の押し出しローラ 7 2 が取り付けられている。破線で示す第 2 ポンプヘッド 7 b の押し出しローラ 7 2 は第 1 ポンプヘッド 7 a の押し出しローラ 7 2 と 60° ずらして駆動軸 7 1 に固定されている。そのため、図 2 (b) に示すように、第 1 ポンプヘッド 7 a の 2 つの押し出しローラ 7 2 間の中間点にそれぞれ第 2 ポンプヘッド 7 b の破線で示す押し出しローラ 7 2 が配置されている。

【0036】

図 2 (a) に示す第 1 ポンプヘッド 7 a の押し出し側の出口 A と第 2 ポンプヘッド 7 b の押し出し側の出口 B では、図 2 (c) に示すように、時間 t の経過に伴って吐出圧 p が、それぞれ吐出圧がゼロからある吐出圧まで周期的に変動する脈動波形を示す。出口 A と出口 B の吐出圧の脈動波形は、一方の吐出圧が最低のときに他方の吐出圧がピークになるように、位相が $1/2$ ずれている。そのため、これらの出口 A と出口 B とが合流した位置 C では、図 2 (c) の C に示すように、合流後の脈動波形は相互干渉により、最大圧と最小圧の差が小さくなる。つまり、吐出圧は平準化され、脈動が軽減される。

【0037】

その結果、並列に配置された送液部 7 a、7 b の吸引吐出のタイミングをずらしてプラスチック原料液 3 を吐出させ、それぞれの送液部 7 a、7 b から吐出されたプラスチック原料液 3 を合流させ、合流させたプラスチック原料液 4 を注型重合型 4 の中に注入ノズル 5 1 から注入する際に、注入ノズル 5 1 からの吐出流量が平準化され、気泡を巻き込むことが防止され、気泡不良発生を抑制することができ、生産歩留まりを向上させることができる。

【0038】

第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7 b を並列に用いているため、所定の注入流量を確保するには、駆動用モータ 8 1 の駆動軸 7 1 の回転数を従来より低く設定できる。ローラーポンプ 6 a に用いるチューブ 7 3 は、圧縮変形が繰り返し起こるので、長時間使用すると破裂の危険性がある。ローラーポンプ 6 a の駆動軸 7 1 の回転数を低く設定できれば、それだけチューブ 7 3 にかかる繰り返し負荷も軽減され、チューブ 7 3 の使用時間を延ばすことができ、長期間使用してもチューブ 7 3 が破損し原料漏れを起こす危険性も回避できる。

【0039】

また、並列に配置された送液部 7 としての第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7 b が一つの駆動軸 7 1 に固定され、これらの第 1 ポンプヘッド 7 a と第 2 ポンプヘッド 7

b が一つの駆動軸 71 で同時に駆動されてこれらの押し出しローラ 72 の相互の相対位置が保たれるため、吸引吐出のタイミングが時間経過と共にずれることが無く、安定した吐出の平準化を行うことができる。

【0040】

また、アキュムレータ 54 は、流体の圧力に応じて流体の容積が変動するもので、例えば容器内に注入配管 5 と連通している液体と界面を形成している空気溜まり 54a を蓄えている。アキュムレータ 54 内の空気溜まり 54a はダンパーの役割を果たし、高圧時は収縮し、低圧時は膨張する。アキュムレータ 54 を間欠式定量ポンプ 6 と注入ノズル 51 の間の注入配管 5 に接続することによって脈動を吸収し、吐出圧の平準化に寄与できる。なお、空気溜まり 54a は大きいほど脈動低減効果は大きいですが、本発明のように注入流量をコントロールする場合は、0.1ml から 10ml、好ましくは 0.5ml から 3.0ml に管理する必要がある。空気溜まり 54a が大き過ぎると、吐出流量を変化させたときのレスポンスが低下する。つまり、瞬時に流量を変化させたい場合には、空気溜まり 54a を小さくする必要がある。空気溜まり 54a は、フィルタ 53 のカプセルフィルタやカートリッジフィルタのベント部に強制的に作ってもよい。なお、フィルタ 53 内の空気溜まりを管理するには、フィルタ 53 内部の空気が抜けやすいように、プラスチック原料液 3 の流れ方向を下方から上方にすることが重要である。また、アキュムレータ 54 自体を弾性材にし、空気溜まりをなくしても同様の効果が得られる。

【0041】

また、フィルタ 53 は、原料液中の微細な異物を捕集するためのもので、フィルタ 53 を原料液 3 が通る際に圧力損失が生じ、流路の流動抵抗が増大する。フィルタ 53 を間欠式定量ポンプ 6 と注入ノズル 51 の間の注入配管 5 に直列に接続することによって脈動を吸収し、吐出圧の平準化に寄与できる。濾過面積の小さいディスクフィルタでは、吐出圧の脈動を低減する効果は少ないので、濾過面積の大きいカプセルフィルタまたはカートリッジフィルタが好ましい。

【0042】

本実施形態のプラスチック原料液の注入装置 1 には、キャビティ 44 が原料液 3 で満たされて注入口 45 から溢れ出た原料液 3 を検出する満杯検出手段が設けられている。注型重合型 4 の注入口 45 に近接して満杯検出手段を構成する真空吸引ノズル 9 の先端が配置されている。満杯検出手段は、真空吸引ノズル 9 が注入口 45 から溢れ出た原料液 3 を吸い取り、真空吸引ノズル 9 で吸引されたプラスチック原料液 3 を真空吸引回路の途中に設けられたセンサで検出することによって、キャビティ 44 がプラスチック原料液 3 で満杯になったことを検出するようになっている。図示しない制御系は、満杯検出手段からの信号を受け、ローラーポンプ 6a の駆動用モータ 81 を停止させると同時に注入バルブ 52 も閉じる。ローラーポンプ 6a の駆動軸 71 の回転を止めることでプラスチック原料液 3 の供給は停止されるが、注入ノズル 51 からのプラスチック原料液 3 のポタ落ちを防止するために、注入バルブ 52 が装備されている。

【0043】

図示しない制御系は、ローラーポンプ駆動用モータ 81 の回転数を制御して、注入流量コントロールを行う。注入流量のコントロールを行うのは、注型重合型 4 には、容積の大きく異なる機種が多数存在し、所定の時間内にプラスチック原料液 3 の充填を完了させるためには、容積に応じて流量を変更することが好ましいからである。また、注型重合型 4 がプラスチック原料液 3 で満たされる瞬間の流量が多いと原料をこぼしてしまうため、満杯になる直前に流量を絞るといった注入パターンを採用することが好ましい。さらに、駆動用モータ 81 の回転を緩やかに立ち上げ、注入初期の成型型に当たるプラスチック原料液 3 の勢いを緩和する制御も行うことが好ましい。

【0044】

図 1 に示すプラスチック原料液の注入装置 1 の操作について説明する。注入バルブ 52 の先に注入ノズル 51 を取り付け、注入ノズル 51 の先端を注型重合型 4 の粘着テープ 43 面にあらかじめ開けた注入口 45 に差し込む。ローラーポンプ 6a を駆動させ、予め調

合されたプラスチック原料液 3 が充填された原料タンク 2 からプラスチック原料液 3 を、予めプログラムされたあるいは注型重合型 4 に設置された液面センサの信号に応じてローラーポンプ 6 a の駆動用モータ 8 1 の回転数を制御しながら注入ノズル 5 1 から注型重合型 4 の注入口 4 5 を介して注型重合型 4 のキャビティ 4 4 に注入する。注型重合型 4 がプラスチック原料液 3 で満たされたら、注入口 4 5 よりプラスチック原料液 3 が溢れ出し、溢れたプラスチック原料液 3 を真空吸引ノズル 9 が吸引する。溢れたプラスチック原料液の吸引回路の途中に設置されたセンサが溢れたプラスチック原料液 3 を検知し、その信号を受けローラーポンプ 6 a の停止と注入バルブ 5 2 の閉鎖を同時に行うことで充填が完了する。

【0045】

図 1、図 2 では、2 台の送液部 7 としてのポンプヘッド 7 a、7 b を一つの駆動用モータ 8 1 で駆動される一つの駆動軸 7 1 によって同軸で駆動するローラーポンプ 6 a を用いている。ポンプヘッドの数量を増やし、位相をわずかずらした方が吐出圧の脈動低減に効果は有るが、注入配管 5 が複雑になり、配管の洗浄性の低下、装置コストが増大すると言った不具合も生じるので 2～3 個が好ましい。ただし、押し出しローラ 7 2 の数やその分割角度は本実施形態に限定されない。また、一つの送液部を一つの駆動部で駆動するローラーポンプを複数台配置し、これらの送液部の吸引吐出のタイミングをそれぞれずらせるようにしてもよいが、制御のしやすさや省エネルギーを考えると、複数のポンプヘッドを一つの駆動用モータで駆動するローラーポンプが好ましい。なお、注型重合型に注入するときの最大流量は決まっているので、単純にポンプヘッドを複数配置すると吐出流量が増大してしまう。よって、駆動軸の回転数を少なくすることで所定の流量を確保する。

【0046】

上記実施形態のプラスチック原料液の注入装置では、間欠式定量ポンプ 6 としてローラーポンプを用いた例を示したが、間欠式定量ポンプとして、ローラーポンプ以外にダイヤフラムポンプとプランジャポンプを例示することができる。

【0047】

図 3 に、ダイヤフラムポンプの送液部の概略構造を示す。ダイヤフラムポンプの送液部は、弾性体で構成される薄い膜（ダイヤフラム）の形状の変化により往復運動を行い、吸引吐出を行う。ダイヤフラムの駆動方法として、油圧、空気圧、プランジャーによる機械的往復運動、圧電素子などがある。図 3 に示すダイヤフラムポンプは圧電素子で駆動するタイプのものである。

【0048】

この圧電素子を用いたダイヤフラムポンプ 6 b は、2 枚の圧電素子を内蔵させたダイヤフラム 6 1 を用いる。ダイヤフラム 6 1 に電圧を印加すると一方の圧電素子は伸び他方の圧電素子は縮む性質を利用したものである。ダイヤフラム 6 1 は、吸引口 6 2 と吐出口 6 3 が設けられた圧力容器内の空間を吸引口 6 2 と吐出口 6 3 とに接続されている第 1 空間 6 4 とこの第 1 空間 6 4 とは別の第 2 空間 6 5 とに 2 分割するように設けられている。吸引口 6 2 には、圧力容器内の負圧により開口する逆止弁 6 2 a が、吐出口 6 3 には、圧力容器内の加圧により開口する逆止弁 6 3 a がそれぞれ設けられている。

【0049】

ダイヤフラム 6 1 に交流電圧を印加するとダイヤフラム 6 1 はその周期で振動する。注入量の制御は電圧を変更することによってダイヤフラム 6 1 の振幅を制御するか、周波数を変更することによってダイヤフラム 6 1 の振動数を制御する。

【0050】

図 3 (a) に示すように、ダイヤフラム 6 1 が第 2 空間 6 5 側に変形すると、第 1 空間 6 4 が負圧になるため、吸引口 6 2 の逆止弁 6 2 a が開き、吐出口 6 3 の逆止弁 6 3 a が閉じ、流体が吸引口 6 2 から第 1 空間 6 4 内に流入する。次に、図 3 (b) に示すように、ダイヤフラム 6 1 が第 1 空間 6 4 側へ変形すると、第 1 空間 6 4 が加圧されるため、吸引口 6 2 の逆止弁 6 2 a は閉じ、吐出口 6 3 の逆止弁 6 3 a が開き、第 1 空間 6 4 内の流体が吐出口 6 3 から吐出される。このように、ダイヤフラムポンプ 6 b はダイヤフラム 6

1の振動によって吸引吐出するため、吐出圧に脈動が生じる。

【0051】

ダイアフラムポンプ6bで生じるプラスチック原料液の吐出圧の脈動は、ダイアフラムポンプ6bを複数個並列に配置し、ダイアフラム61の振動のタイミングをずらすことにより、合流後の流体の相互干渉により低減できる。機械的往復運動によりダイアフラムを駆動する場合は、一つの駆動軸で複数のダイアフラムを駆動することが可能である。圧電素子を用いたダイアフラムポンプ6bの場合、ダイアフラム61の振動のタイミングをずらすには、圧電素子制御部から送る制御電圧の周波数の位相をずらすことで可能である。

【0052】

図4に、プランジャポンプの送液部の概略構造を示す。プランジャポンプは、シリンダの中で丸棒状のプランジャを往復運動させ、シリンダ内の容積を変えることによって流体を吸い込み、送り出しを行うポンプである。プランジャポンプ6cには、シリンダ66内を往復運動するプランジャ67が配置されている。吸引口68と吐出口69がシリンダ66と接続されて設けられ、吸引口68には、シリンダ66内の負圧により開口する逆止弁68aが、吐出口69には、シリンダ66内の加圧により開口する逆止弁69aがそれぞれ設けられている。

【0053】

図4(a)に示すように、プランジャー67を引き込んだ時にシリンダ66内が負圧となり、吸引口68の逆止弁68aが開き、吐出口69の逆止弁69aが閉じ、流体3が吸引口68から吸引される。図4(b)に示すように、プランジャ67を押し出すと、シリンダ66内に満たされた流体が押し出される。この時、吸引口68の逆止弁68aが閉じ、吐出口69の逆止弁69aが開く。プランジャ67は、プランジャー制御部からの信号を受け、引き込み、押し出し動作を繰り返す。そのため、流体の吐出圧に脈動が発生する。

【0054】

プランジャポンプの脈動を低減するには、プランジャポンプの送液部を複数個並列に配置し、プランジャ67の動作タイミングを互いにずらすことで、合流後の吐出圧の脈動を流体の相互干渉により低減する。プランジャポンプも、一つの駆動軸により複数個のプランジャを駆動させて往復運動させることが可能である。プランジャポンプによる注入流量の制御は、プランジャ制御部でのプランジャーの移動ストロークを変更したり、プランジャーの動作周期を変更したりすることにより可能である。

【0055】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記説明では、注型重合型はプラスチックレンズを成形するためのものとして説明しているが、本発明は、レンズに限らずあらゆる注型重合型に適用できる。また、間欠式定量ポンプとして、ローラーポンプ、ダイアフラムポンプ、プランジャポンプの3つについて説明しているが、脈動が生じる定量ポンプであれば、これ以外のものも使用できることは勿論である。また、並列に配置された複数の送液部の吸引吐出のタイミングをずらせることができれば、例えば、複数の送液部を一つの駆動部で駆動する間欠式定量ポンプと一つの送液部を一つの駆動部で駆動する間欠式定量ポンプとを組み合わせたり、異種の間欠式定量ポンプを組み合わせてもよい。

(実施例)

【0056】

以下に本発明の実施例を記す。間欠式定量ポンプとして、120°で均等に分割した位置に押し出しローラ3個を有するポンプヘッドを取り付けたローラーポンプを用いた。ポンプヘッドの個数は、1個、2個で比較する。2個の場合は、ポンプヘッドの押し出しローラは、一方のポンプヘッドの2つの押し出しローラの中間に他方のポンプヘッドの押し出しローラが存在するように駆動軸に固定した。また、フィルタとしてカプセルフィルタをローラーポンプの後の配管に設け、アキュムレータとしては、カプセルフィルタのベント部に1mlの空気溜まりを設けた。前記した3つの脈動低減手段の組み合わせと、プラ

スチック原料液を注型重合型内に注入した時の気泡の発生状況を表1に示す。ただし、気泡の発生率は注入時に発生した気泡の有無であって、熱もしくは紫外線で硬化させた後の気泡不良の値ではない。

【0057】

【表1】

ポンプヘッド	1 個				2 個			
フィルタ	無		有		無		有	
アキュムレータ	無	有	無	有	無	有	無	有
気泡発生率 (%)	70	12	16	5	3.2	0.2	0.8	0.0

表1から分かるように、ポンプヘッド1個、フィルタ無し、アキュムレータ無しの条件（従来技術の注入方法）では、70%発生していた気泡が、3つの脈動低減手段を組み合わせることで0%の発生率になる。このことから、本発明の注入方法は、脈動を低減し、注入時の気泡の発生を抑制するのに絶大な効果が有ることが実証された。また、脈動低減手段は、個々に実施しても効果は十分に得られる。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明のプラスチック原料液の注入方法及び注入装置は、例えばプラスチック眼鏡レンズの生産の一工程である注型重合する際に、注型重合型に原料液を注入する用途に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明のプラスチック原料液の注入装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】本発明のプラスチック原料液の注入装置のローラーポンプの構成を示すもので、(a)は、このプラスチック原料液の注入装置のローラーポンプを示す上面図、(b)は、ローラーポンプのポンプヘッドを示す側面図、(c)は各ポンプヘッドから押し出された原料液の吐出圧力の変動を示すグラフである。

【図3】ダイアフラムポンプの概略構成図で、(a)は吸引時、(b)は吐出時を示す。

【図4】プランジャーポンプの概略構成図で、(a)は吸引時、(b)は吐出時を示す。

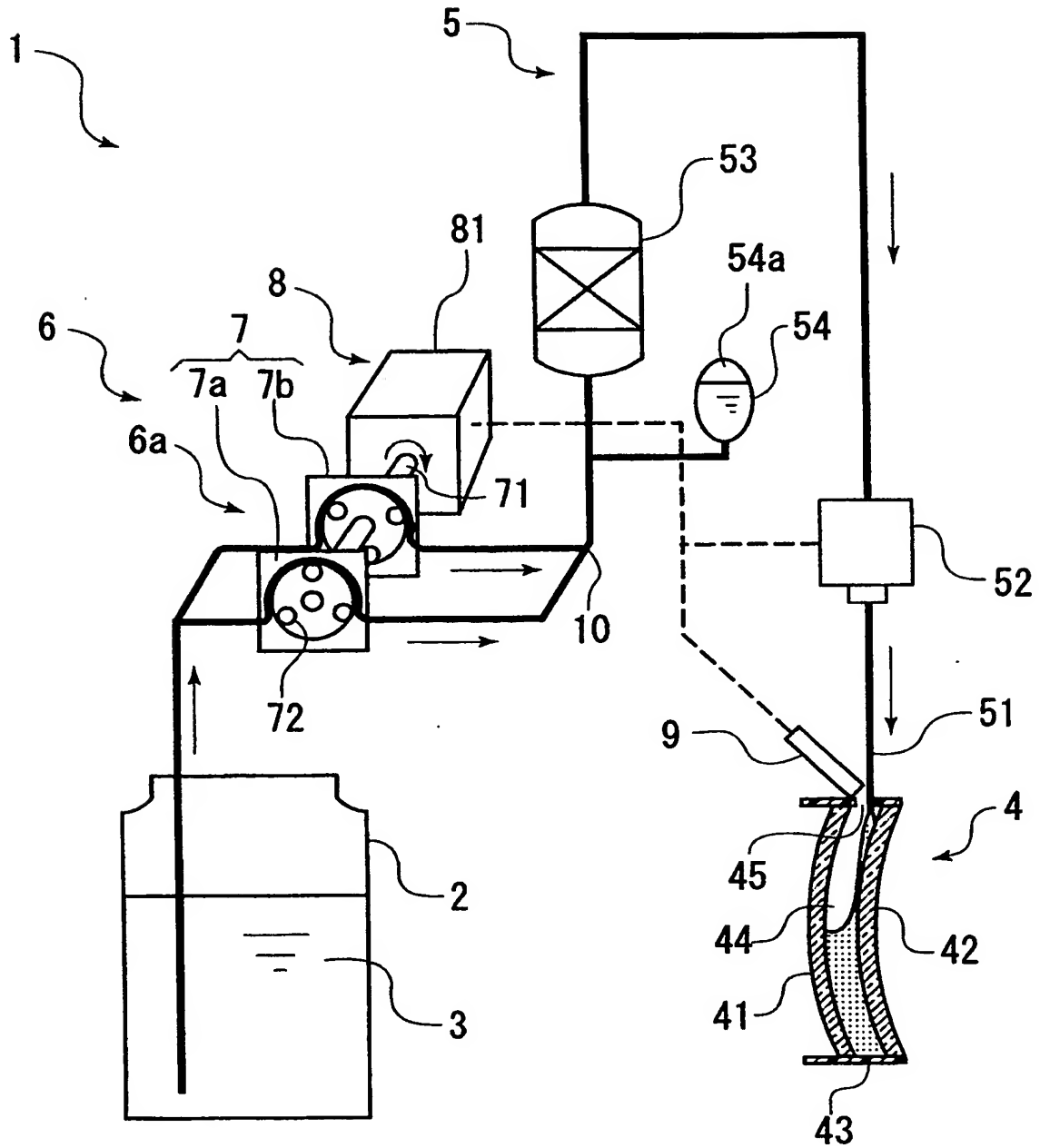
【図5】従来のプラスチック原料液の注入装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

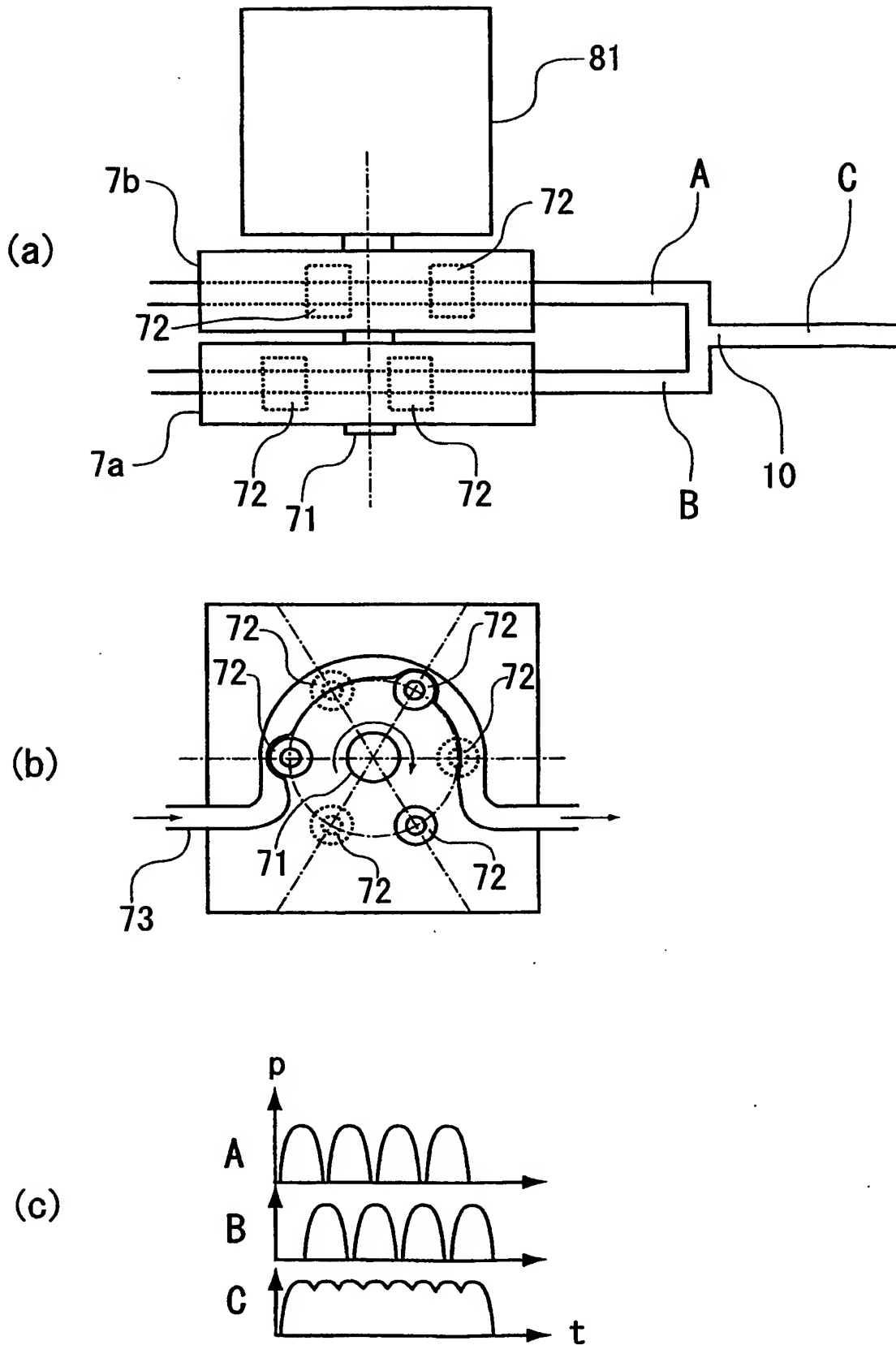
【0060】

1：プラスチック原料液の注入装置、2：原料タンク、3：プラスチック原料液、4：注型重合型、41：成形型、42：成形型、43：粘着テープ、44：キャビティ、45：注入口、5：注入配管、51：注入ノズル、52：注入バルブ、53：フィルタ、54：アキュムレータ、6：間欠式定量ポンプ、6a：ローラーポンプ、6b：ダイアフラムポンプ、6c：プランジャポンプ、7：送液部、7a：第1ポンプヘッド、7b：第2ポンプヘッド、71：駆動軸、72：押し出しローラ、73：チューブ、8：駆動部、81：駆動用モータ、9：真空吸引ノズル、10：合流部

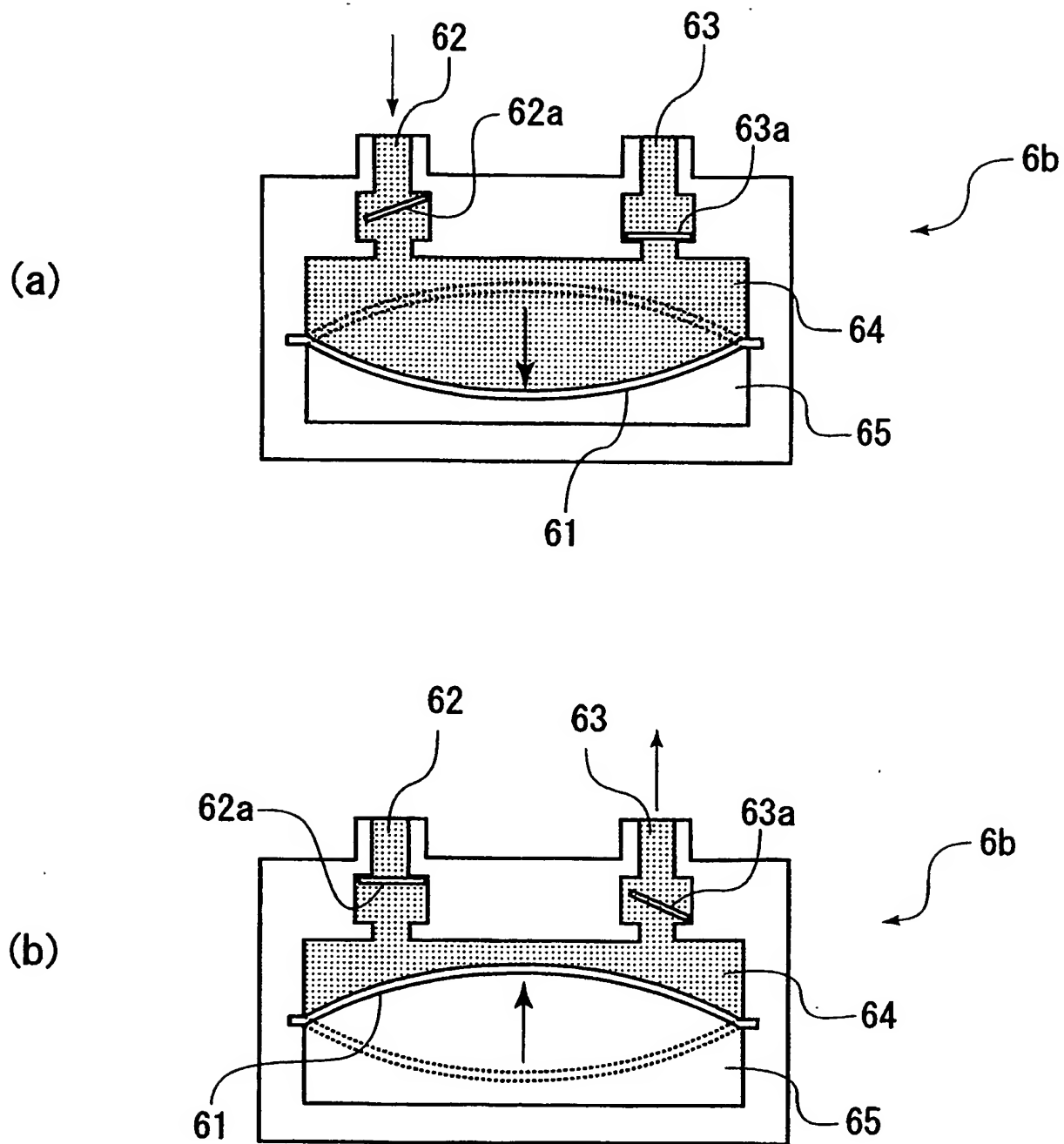
【書類名】 図面
【図 1】



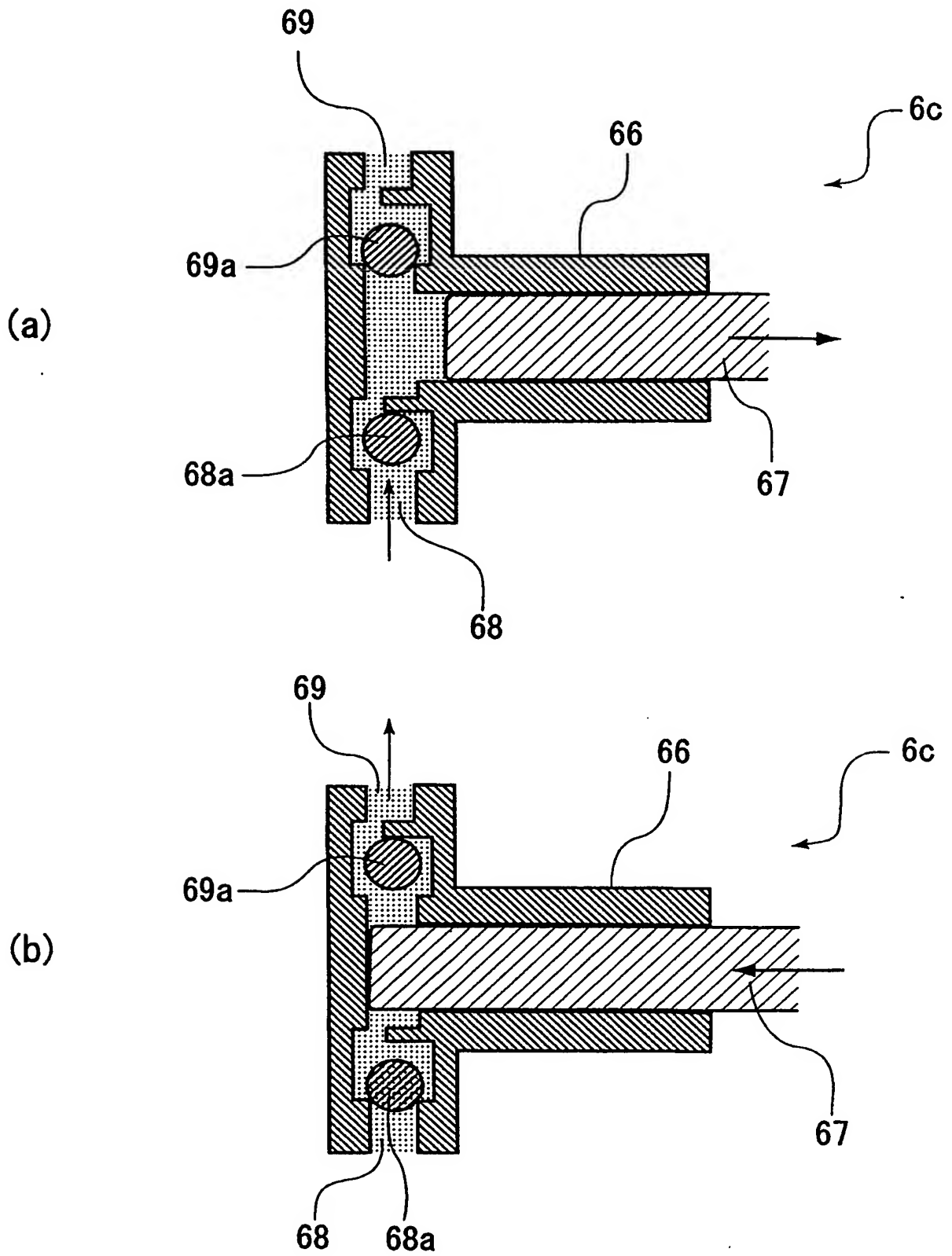
【図 2】



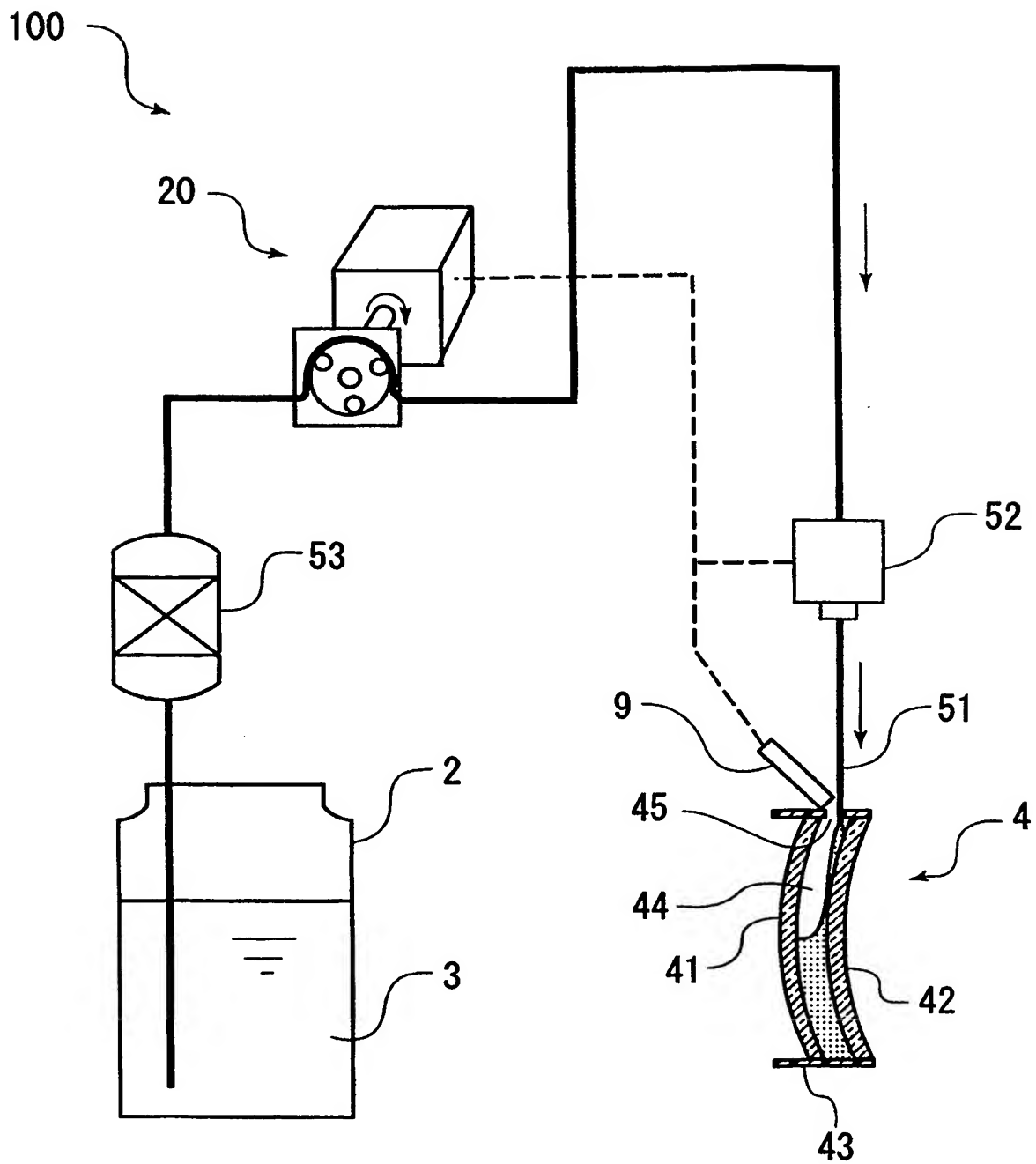
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラスチック原料液が粘度上昇しても安定して送液できると共に、注入時の気泡の発生を抑制し、生産歩留まりが良好なプラスチック原料液の注入方法及び注入装置を提供する。

【解決手段】 流体を間欠的に一定量吸引吐出する間欠式定量ポンプ 6 の複数の送液部 7 a、7 b を並列に配置し、それぞれの送液部 7 a、7 b の吸引吐出のタイミングをずらしてプラスチック原料液を吐出させ、それぞれの送液部 7 a、7 b から吐出されたプラスチック原料液を合流させ、合流させたプラスチック原料液を注型重合型 4 の中に注入する。

【選択図】 図 1

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2003-291172
受付番号	50301328229
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 8月18日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 8月11日

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【代理人】 申請人

【識別番号】 100101650

【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区平沼1丁目40番-17-7
10号 塚本国際特許事務所

【氏名又は名称】 塚本 英雄

【代理人】

【識別番号】 100107076

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【代理人】

【識別番号】 100107261

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内

【氏名又は名称】 須澤 修

特願 2 0 0 3 - 2 9 1 1 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.